



SAVONIA

■ MUU RAPORTTI - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

OPINÄYTETYÖ, KUSTAN- NUSLASKENNAN KEHITTÄ- MINEN, RAKENNUSPALVE- LU SANEKO OY

TEKIJÄ: Sami Leikas

Koulutusala			
Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma			
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma			
Työn tekijä(t)			
Sami Leikas			
Työn nimi			
Kustannuslaskennan kehittäminen, Rakennuspalvelu Saneko Oy			
Päiväys	26.11.2015	Sivumäärä/Liitteet	23+3
Ohjaaja(t)			
Tuntiopettaja Hannu Haaranen, lehtori Pasi Haataja			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)			
Rakennuspalvelu Saneko Oy			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön aiheena oli kustannuslaskennan ja seurannan kehittäminen Rakennuspalvelu Saneko Oy:lle. Rakennuspalvelu Saneko Oy on korjausrakentamiseen erikoistunut kasvava rakennusalan toimija Kuopion alueella. Tavoitteena oli nopeuttaa sekä tarkentaa yrityksen tarjouslaskentaa ja parantaa työmaalla toteutettavaa seurantaa.</p> <p>Yrityksen lähtötilanne vaikutti lopulliseen opinnäytetyön tekemiseen siten, että työ painoittui pääosin seurannan parantamiseen sekä seurantatyökalujen kehittämiseen. Seurannan kehittämisessä panostettiin jatkuvuuteen, materiaalien hyödyntämiseen sekä soveltuvuuteen työmaaolosuhteissa. Työssä tärkeimpänä lähdetietona toimi Rakennustieto RT RY:n kortiston tehtäväsuunnitteluun liittyvät ohjeet sekä osakkaan kanssa käydyt keskustelut.</p> <p>Tuloksena saatiin seurantaan käytettävä Excel-taulukko joka soveltuu sekä tablet-laitteille että tulostettavaksi työryhmien käyttöön. Excel-taulukkoa käytetään myös tarjouslaskennassa, josta tietoa on helppo käsitellä seurantaa varten. Näillä työkaluilla Rakennuspalvelu Saneko Oy pystyy jatkamaan kehitystyötä itsenäisesti eteenpäin.</p>			
Avainsanat			
kustannuslaskenta, korjausrakentaminen, seuranta			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Sami Leikas			
Title of Thesis Improving cost calculation			
Date	27 November 2015	Pages/Appendices	22+3
Supervisor(s) Mr Hannu Haaranen, Full-time Teacher, Mr Pasi Haataja, Lecturer			
Client Organisation /Partners Rakennuspalvelu Saneko Ltd			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of the thesis was to improve the cost calculation and monitoring of resources for Rakennuspalvelu Saneko Ltd. Rakennuspalvelu Saneko Ltd specializes in renovating the existing constructions and is a growing player in the construction sector in the Kuopio region. The aim was to speed up and clarify the company's tender calculation and to improve the monitoring of the resources implemented at the site.</p> <p>The initial situation of the company affected the focus of the final thesis. It caused the thesis to focus mainly on improving monitoring and developing monitoring tools. The development of the monitoring focused on continuity, usage of materials and making it suitable for the site conditions. The main resource of knowledge in this work came from the Building Information RT RY information files related to the task planning, as well as discussions with the shareholder.</p> <p>As a result, the Excel spreadsheet was made for the monitoring to be used with a tablet or by printing the instructions for the work-groups. The Excel spreadsheet was also meant to be used in the calculation of the tenders, and the information is thus easy to use for monitoring purposes. With these tools Rakennuspalvelu Saneko Ltd is able to continue its development independently in the future.</p>			
<p>Keywords cost calculation, renovating, monitoring</p>			

ALKULAUSE

Haluaisin kiittää Rakennuspalvelu Saneko Oy:tä mahdollisuudesta tehdä opinnäytetyö yrityksessä. Tuki yrityksen henkilöstöltä sekä johdolta mahdollisti opinnäytetyön sujuvan tekemisen. Suuri kiitos kuuluu Kimmolle ja Kallelle opinnäytetyön aiheesta. Kallen kanssa asiaa useasti palloiteltiin ja pyrittiin löytämään hyviä ratkaisuja yrityksen ja oppimisen kannalta. Lisäksi haluaisin kiittää Jussia työmaalla toteutetusta työvaiheiden seurannasta sekä opastuksesta. Oppiminen näin ammattimaisten henkilöiden keskuudessa oli etuoikeus ja loistava mahdollisuus kehittää myös omaa osaamistaan.

Kiitokset kuuluvat myös ohjaajalleni Hannu Haaraselle, jonka kanssa työn huolia ja murheita on päässyt käymään lävitse. Hannun tapa opettaa ja viedä asioita eteenpäin on raikas tuulahdus myös Savonian käytävillä. Opinnäytetyön tekeminen näissä merkeissä oli miellyttävä kokemus.

Kuopiossa

25.11.2015

Sami Leikas

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
1.1	Taustat ja tavoitteet.....	6
1.2	Yrityksen esittely.....	6
2	LASKENNAN MERKITYS YRITYKSELLE	7
2.1	Kustannusarvio ja tarjous	7
2.2	Tehtäväkohtainen tavoitearvio	8
2.3	Menekkien seuranta	8
3	SANEKO OY JA TARJOUSLASKENNAN NYKYTILANNE.....	9
3.1	Tarjouslaskenta	9
3.1.1	Massoittelu	10
3.1.2	Työvaihekohtainen laskenta	10
3.2	Seuranta ja jälkilaskenta.....	10
4	SANEKON TAVOITEARVIO JA SEURANTA.....	12
4.1	Kustannuksien litterointi	12
4.2	Tavoitearvion laatiminen	12
4.3	Seurantatyökalut.....	12
5	BUDJETOINNIN JA TARJOUSLASKENNAN KEHITTÄMINEN SANEKO OY:SSÄ	13
5.1	Työntekijätuntien tehokkuus.....	13
5.2	Materiaalien hallinta	13
6	TYÖN TULOKSET	14
6.1	Seurannan kehittäminen.....	14
6.1.1	Case: Linjasaneeraus seinätasointus.....	15
6.1.2	Case: Kattourakan laskentavaihe.....	17
6.2	Tarjouslaskennan kehittäminen.....	20
7	YHTEENVETO.....	21
	LÄHTEET	22
	LIITE 1: CASE 2 LASKENTA	23

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö sai aiheensa yrityksen toiveesta lähteä kasvattamaan omaa yritystoimintaansa huoneistoja ja kosteuskorjauksista laajempii linjasaneerauksiin. Rakennuspalvelu Saneko Oy:llä on ollut aikaisemmin 3 linjasaneeraustyömaata tehtynä ja tällä hetkellä on yksi menossa ja yksi alkamassa. Opinnäytetyö tehdään osittain työmaalla, jossa tarkoituksena on seurata linjasaneerauskohteessa materiaali- ja työmenekkejä. Opinnäytetyöhön tehdään myös teoriapainoisempi osuus, joka tehdään kesän aikana laadittavien tarjouspyyntöjen laskentaan. Työssä tulee kehittää oman henkilöstön työtehokkuuden määrittämistä sekä siitä saatavalla tiedolla tarjouslaskennan työvaiheiden tuntimäärien hinnoittelua.

1.1 Taustat ja tavoitteet

Tarjouslaskentaan saatava kehitys helpottaisi jatkossa yrityksen kykyä vastata tarjouspyyntöihin nopeammassa aikataulussa sekä pienemmillä virhemarginaaleilla. Tämä on pienen yrityksen kannalta erittäin tärkeää, jotta suuremmat urakat eivät käänny tappiollisiksi. Valmiiden työtehokkuuksien määrittäminen helpottaa laskentaa myös siltä osin, että massoittelemisen jälkeen voidaan laskea nopeasti töihin kuluvat henkilöstöresurssit. Materiaalien osalta yrityksellä on jo jonkin verran tietoa sähköisestä järjestelmästä. Järjestelmän heikkoutena on kuitenkin jälkipainoinen seuranta. Tarkoituksena olisi saada työmalle nopea ja selkeä seurantatyökalu, jolla materiaalien menekit voidaan ennustaa.

Työssä on ajatuksena käyttää tablet-laitetta, jolle myös seurantajärjestelmä tulisi saada helposti käyttöön. Lopputuloksena olisi siis työkalu, jolla voidaan työmaakerroksen aikana merkitä materiaali- ja henkilöstön menekit suoraan tehtäväkohtaisesti. Tätä kautta voidaan parantaa tarjouslaskennan tarkkuutta ja nopeuttaa laskennan tekemistä.

1.2 Yrityksen esittely

Rakennuspalvelu Saneko Oy toteuttaa korjausrakentamisen palveluita Kuopion talousalueella. Pääpainona aikaisemmin on pidetty kosteus- ja muutusrakentamista, mutta viime aikoina suuntaus on ollut linjasaneerauksia kohti. Yritys on erittäin vahvasti osakasvetoinen, sillä yritystä pyörittää kolme osakasta, kaikilla oma selkeä vastuualueensa. Kimmo Jormalainen toimii yrityksen toimitusjohtajana, Rauno Kinnunen sekä Jukka Kananen toimivat yrityksessä työnjohtajina omilla vastuualueillaan. Saneko on perustettu vuonna 2007 suoraan osakkaiden ympärille ja siitä lähtien kasvu on ollut tasaista.

2 LASKENNAN MERKITYS YRITYKSELLE

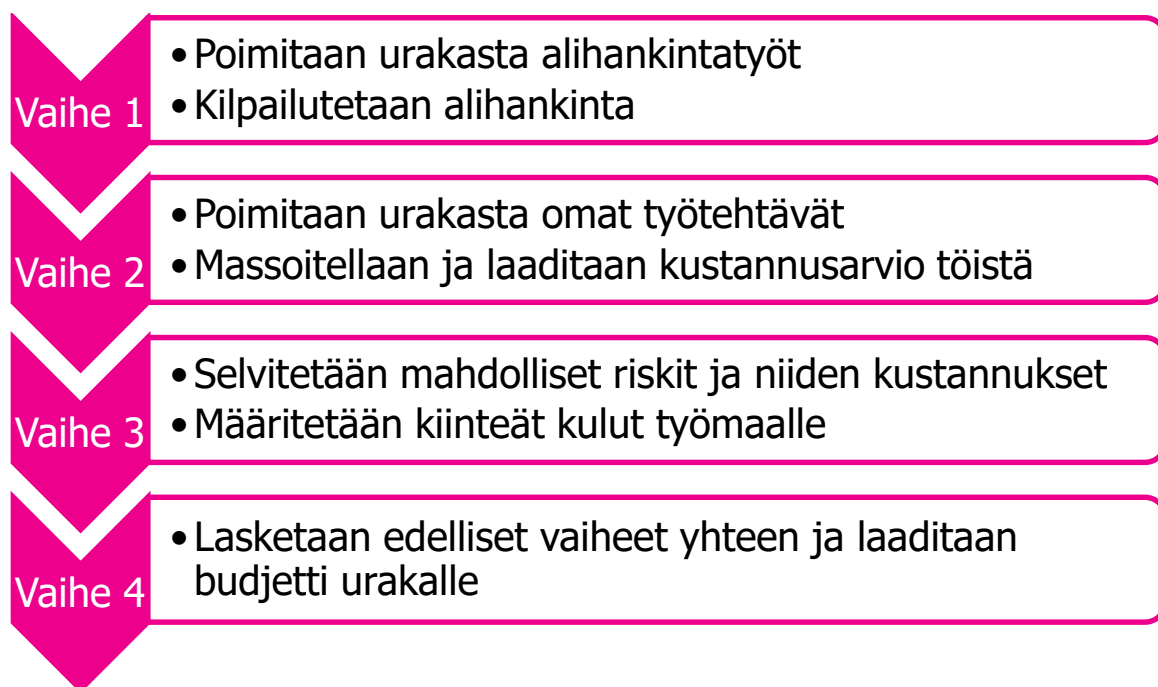
Kustannuslaskennalla pyritään selvittämään mahdollisimman tarkasti jonkun suoritteiden lopullinen hinta-arvio. Nykyisessä rakentamisessa tarjouspyyntöjen käsittely ja niihin vastaaminen on ensiarvoisen tärkeää rakennusyrityksen toiminnan kannalta. Etenkin korjausrakentamisessa taloyhtiöt haluavat kilpailuttaa pienemmätkin urakat. Rakennettavasta tai korjattavasta kohteesta pitäisi pystyä määrittämään jo tarjousvaiheessa mahdollisimman tarkasti kokonaiskustannukset ja niissä esiintyvät riskit. Kaikkia riskejä ei vielä kustannuslaskentavaiheessa pystytä määrittämään, mutta tämän takia etenkin korjauskohteissa pitäisi kustannuslaskentaan sisällyttää varauksia muutoksien kustannuksien kattamiseen. Kustannuslaskennan rooli on yhä enemmän kasvamassa kun rakentaminen on siirtymässä pienimissäkkin urakoissa kilpailutukseen. Laskentaan vaikuttaa vahvasti myös se onko kyse uudisrakentamisesta vai korjausrakentamisesta. Tässä työssä käsitellään korjausrakentamisen tekniseen puoleen liittyvää laskentaa.

2.1 Kustannusarvio ja tarjous

Kustannusarviolla tarkoitetaan suunnitteluvaiheessa kustannuksien muodostamista jollekin työkokonaisuudelle. Arvion tekeminen alkaa tehtävän määrälaskennalla, josta saadaan lähtökohta hinnoittelulle. Kokonaistyömäärät arviolle määritetään työtehokkuuden ja työryhmän kautta. Näiden päälle lisätään vielä tavoiteltu kate sekä mahdolliset riski- ja hintavaraukset. Tarkoituksena on pyrkiä laatimaan taloudellinen ohjenuora mitä seurataan ajan saatossa.

$$Määrä (kpl) * Tehokkuus \left(\frac{h}{kpl} \right) * Tuntihinta \left(\frac{€}{h} \right) + Kate (€) + Riskit (€) = Kustannusarvio (€)$$

Kilpailutukseen liittyvät kustannusarviot laaditaan usein kolmivaiheisesti. Ensimmäisenä tehtävänä on löytää urakasta tehtävät, jotka ovat järkevä joko osaamisen tai aikataulutuksen takia siirtää alihankintaan. Alihankintatehtävät irroitetaan urakasta ja kilpailutetaan tehtäviin soveltuvilla alihankkijoilla. Toisessa vaiheessa selvitetään työtehtävät mitkä suoritetaan itse ja tämän jälkeen nämä tehtävät massoitellaan ja budjetoidaan. Kolmannessa vaiheessa muodostetaan kokonaisurakasta hinta-arvio yhdistämällä ensimmäisestä ja toisesta vaiheesta saadut kustannukset sekä näihin lisättävät riskivaraukset, toivotut katteet sekä kiinteät kulut. Alla olevassa kuviossa, Kuvio 1, on esitetty vaiheet.



Kuvio 1 Budjetoinnin eteneminen

2.2 Tehtäväkohtainen tavoitearvio

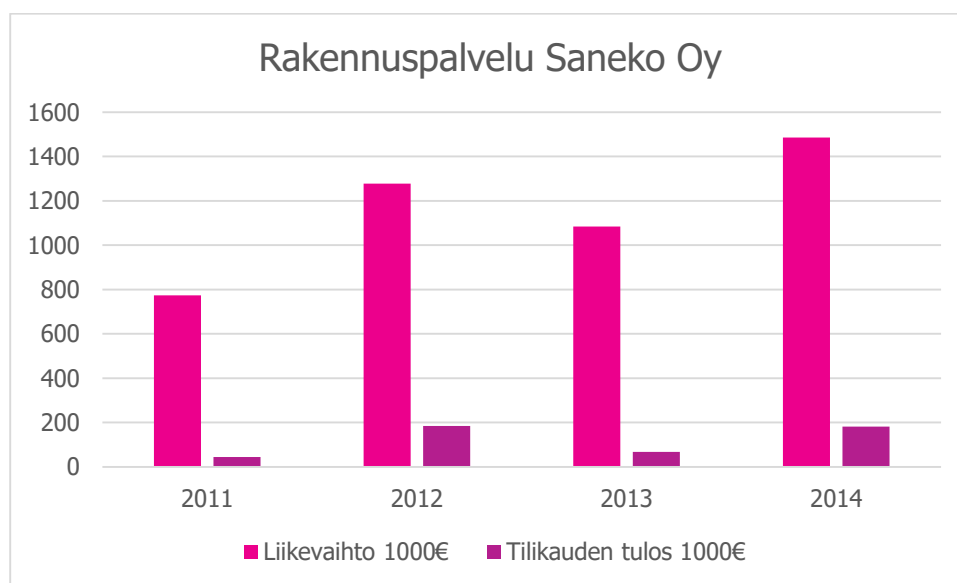
Suuremmissa työkohteissa, joissa tarkasteltavana on useita työvaiheita samaan aikaan tai jokin tietty työvaihe tarvitsee erityistä huomiota kustannuksien seurannan suhteen, voidaan laatia erillinen tehtäväsuunnittelu. Tehtäväsuunnittelun osana on tehtäväkohtainen tavoitearvio minkä tarkoituksena on varmistaa tehtävän pysyminen halutuissa kustannuksissa. Ennen työvaiheen aloittamista työvaiheen toteutus suunnitellaan tarkasti etukäteen ja käytettävät resurssit asetetaan tavoitearvioon. Tällainen tapa selventää sekä työntekijälle että työnjohtajalle työvaiheen kustannuksien muodostumista ja toivottua lopputulosta. Tällöin pystytään jo suunnitteluvaiheessa poimimaan oikeat toiminnot ja työmenetelmät, jotka auttavat tavoitteen saavuttamisessa. Tehtäväkohtainen tavoitearvio on kuitenkin melko raskas tapa toteuttaa kaikkea työsuunnittelua ja näin ollen sitä käytetään yleensä kriittisissä ja riskejä sisältävissä työvaiheissa. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, Ratu 1228-S, 2010, 1–3).

2.3 Menekkien seuranta

Työtarvikkeiden ja -tuntien seurannan tarkoituksena on saada tietämys työvaiheen tai kokonaisuuden taloudellisesta tilanteesta. Mikäli työvaiheessa tapahtuu poikkeamaa suuntaan tai toiseen pystytään seurannan toimiessa oikein näihin reagoimaan asian vaativalla tavalla. Seurannan tärkeys korostuu työmailla, joissa toteutetaan useita työvaiheita samanaikaisesti. Tämä siksi, että pystytään kaivamaan esille työvaiheissa esiintyvät piilokulut joko työaikaan tai materiaalimenekkeihin liittyen. (Korjausrakentamisen tuotannonsuunnittelu, Ratu 1231-S, 2012, 10–11).

3 SANEKO OY JA TARJOUSLASKENNAN NYKYTILANNE

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Sanekon tarjouslaskentaa ja työmaalla toteutettavaa seurantaa. Rakennuspalvelu Saneko Oy on muodostunut kolmen osakkaan ympärille, joilla kaikilla on vahva rakennustyöntekijä tausta. Osakkaiden omalla osaamisella on selkeä rooli koko yrityksen urakoiden valinnan suuntauksessa korjausrakentamiseen. Yrityksessä on valloillaan eteenpäin menevä ilmapiiri ja tavoitteet kasvusta ovat selkeät. Aikaisemmin huoneistojen korjauksiin ja saneerauksiin keskittynyt yritys on viime aikoina aloittanut linjasaneerauksien tarjoamisen ja tekemisen. Yrityksen tie linjasaneerauksien aloitukseen on siis myös osaltaan ollut selkeää kasvua hakevaa toimintaa. (Jormalainen, 2015-6-17). Yrityksen aikaisempien neljän vuoden liikevaihto on 0,7–1,5 M€ välissä joten linjasaneerauksiin siirtyminen on myös tätä kautta selkeää kasvuhakuisuutta.



Kuvio 2 Rakennuspalvelu Saneko Oy:n liikevaihdon kehitys (Fonecta Finder, Yritystieto)

3.1 Tarjouslaskenta

Yrityksellä on monia erilaisia urakoita laskennassa. Urakat ulottuvat pienemmistä toimitilojen muutostöistä aina suurempiin linjasaneeraushankkeisiin. Seurasin yrityksen laskentaa kesän ajan, jolloin on vielä melko hiljaista tarjouksien kannalta, ja sinä aikana laskennassa oli 2 perinteistä LVIS – urakkaa, 1 KVR toteutuksella tehtävä LVIS – urakka sekä puolen kymmentä erikokoista huoneisto-saneerausta tai liiketilan korjausta. Linjasaneerauksien välillä oli suurta eroavaisuutta, yhdessä oli laskennassa pelkät sisäpuoliset työt ja kahdessa muussa oli sisällytetty myös julkisivu-, maanrakennus- tai kattourakointia mukaan tarjoukseen. Hintahaarukka vaihtelee 500 000 € - 1 000 000 € välillä. Yhteensä näiden tarjottavien urakoiden arvo on n. 2,5 M€ luokassa. KVR – urakan laskenta oli ensimmäinen laatuaan ja kokonaisuuden hahmottaminen sekä tarpeellisten tietojen haaliminen haastavampaa laskennan kannalta kuin perinteisten LVIS – saneerauksien kohdalla.

Yrityksellä on tapana konsultoida suuremmissa urakoissa ulkopuolista asiantuntijaa tarjouspyyntöihin vastatessa. Laskenta toteutetaan yleensä siten, että yhdessä käydään läpi urakan reunaehdot, massoittelut sekä urakan erityispiirteet. Tämän jälkeen itse laskenta toteutetaan siten, että yrityksen ul-

kopuolinen konsultti määrittää oman hinta-arvion urakalla ja yrityksen johto laati oman hinta-arvion urakasta. Tärkeimpänä kohtana urakoiden laskennassa on yhteinen purkutilaisuus, jossa käydään piirustuksien ja urakka-asiakirjojen pohjalta urakka lävitse. Vertaillaan molempien saamia hinnoitteluita urakasta ja tämän jälkeen keskustelemalla haetaan yhteinen arvio urakan kokonaishinnasta. Tällä tavalla tehty tarjous pystytään painamaan hinnaltaan edulliseksi, koska näin löydetään mahdolliset säästökohteet toteutuksessa ja vaaranpaikkoihin pystytään varautumaan ennakolta. Tällä tavalla toimiva laskenta perustuu siis erittäin vahvasti aikaisemmin toteutettujen urakoiden kokemuksiin. Vahvuutena tässä tavassa on kokemuksella saadun varmuuden tuoma käsitys urakan kokonaisuudesta.

3.1.1 Massoittelu

Massoittelulla on tarkoituksena löytää tarjouspyyntöön kuuluvasta kohteesta erityyppiset huoneet ja korjauskohteet. Kylpyhuoneiden, keittiöiden ja muiden asuintilojen erottelu ja näihin liittyvien työtehtävien hahmottaminen helpottaa ja yksinkertaistaa laskentaa. Työvaiheissa otetaan huomioon tehtävät pinnat ja arvioidaan käytettävien materiaalien ja työajan määrät jokaiselle erilaiselle tehtävälle. Massoitteluun olisi mahdollista käyttää erilaisia litteointijärjestelmiä, Talo 80, 90 tai 2000, mutta Sanekolla ei ole vielä ollut käytössä mitään yksittäistä järjestelmää vaan tämä toteutetaan tehtäväkohtaisesti.

3.1.2 Työvaihekohtainen laskenta

Työvaihekohtaisen laskennan suorittaminen on melko vähäistä ja rajoittuu lähinnä erityiskohteiden työtehtäviin. Yleisissä työvaiheissa ja -kohteissa tehtävä laskenta on melko pikaisesti suoritettua aikaisemmasta kokemuksesta saaduilla tiedoilla. Poikkeavammissa tehtävissä, joissa esimerkiksi tiedetään rakenteen olevan haastava tai sisältävän haitallisia materiaaleja, laskenta suoritetaan tarkemmin ja tehtävään varaudutaan lisäkustannuksien osalta. Kuitenkaan varsinaista seurantatyökalua itse työnsuorittamista varten ei laskennasta saada vaan tarkoituksena on vain hahmottaa työsuorituksen erityispiirteet.

3.2 Seuranta ja jälkilaskenta

Yrityksessä työvaiheiden seuranta toteutuu pääosin työvaiheiden jälkeen, jolloin työtehtävät on jo täysin suoritettu ja mahdollinen ylitys työtunneissa tai materiaalimenekeissä on jo toteutunut. Tämä on osaltaan selkeä tapa toimia, koska korjausrakentamisessa työvaiheet vaativat joskus enemmän aikaa tai materiaaleja toteutukseen kuin ennalta on suunniteltu. Korjausrakentamisessa tämä johtuu useasti suunnitelmien muuttumisesta tai oletetun rakenteen muuttumisesta toisenlaiseksi. Työvaiheiden hallintaa on kuitenkin toteutettu siinä määrin, että selkeisiin poikkeavuuksiin pystytään tarttumaan. Mikäli selkeitä ylityksiä tapahtuu työvaiheiden menekeissä niin näistä työntekijät informoivat eteenpäin ja ne käsitellään kohteen valvojan sekä tilaajan kanssa. Mikäli suunnitelmissa tai lähtötiedoissa on ollut eroavaisuuksia toteutuksen kanssa, näistä laskutetaan erikseen lisä- tai muutostyönä.

Yrityksellä on käytössään Admicom- taloushallintaohjelma, jossa urakoille annetaan omat tunnistetiedot. Näillä tunnistetiedoilla pystytään ostolaskuista jäljittämään tiettyyn urakkaan liittyvät materiaalikustannukset. Järjestelmässä on myös työntekijöiden tuntien syöttöominaisuus, mitä kautta myös työtunnit saadaan kirjautumaan oikealle urakalle. Itse jälkilaskenta toteutetaan suuremmissa urakoissa (Ivis-saneeraukset) vaaditun mukaisesti taloudellisessa loppuselvityksessä. Pienempien urakoiden jälkilaskenta toteutuu ostolaskujen ja työntekijöiden ilmoittamien työtuntien mukaan. Admicomin kautta olisi mahdollista tehdä litterointia, mutta tätä ominaisuutta ei ole ainakaan vielä käytössä yrityksessä.

4 SANEKON TAVOITEARVIO JA SEURANTA

Tavoitearvio on kustannuslaskennan pohjalta laadittava työvaihekohtainen arvio kustannuksista. Tavoitearvio laaditaan kustannuslaskennan teoreettisesta tiedosta lisäämällä varaukset ja muut tiedossa olevat kustannukset mahdollisimman tarkasti laskentaan. Tämän jälkeen kustannusarvion litterointia muutetaan työmaalle sopivaan muotoon seurattavaksi kokonaisuudeksi. Tämän tarkoituksena on asettaa rajat työmaan kustannuksille, jonka sisällä työvaiheet ja kokonaisuus tulisi suorittaa. Tämän pohjalta pystytään rakentamaan tarvittavat seurantatyökalut.

4.1 Kustannuksien litterointi

Litteroinnilla tarkoitetaan kulujen muodostujien merkitsemistä tietyn alakokonaisuuden alle. Kustannuslaskenta vaiheessa litterointi on esitetty vielä koko urakkaa koskevana kokonaisuutena. Litteroinnilla voidaan muodostaa seurattavia kokonaisuuksia työvaihekohtaisesti. Litteroinnilla muodostetaan työvaiheen kokonaiskustannuksille rajat materiaalien menekkien tai vaikka alihankinnan suhteen. Työtuntiseuranta pidetään kuitenkin erillään yleensä perinteisestä litteroinnista. Varsinaisesti Sanezilla ei ole litterointijärjestelmää vielä olemassa, joten tämä vaihe puuttuu myös perinteisessä mielessä opinnäytetyön kokonaisuudesta. Työtehtävät ovat palasteltu kokonaisuuksiin kuten litteroinnissa, mutta mitään numerointijärjestelmää, kuten Talo 80, 90 tai 2000, ei ole käytössä. (Talo 2000 nimikkeistö Ratussa, Ratu 431-T, 2007, 1-3).

4.2 Tavoitearvion laatiminen

Siirryttäessä tavoitearvioon litterointia muutetaan työmaan käyttöön liittyvään suuntaan. Tämä tarkoittaa sitä, että kustannuslaskennan litterapaketit muodostetaan uudelleen vastaavan mestarin kanssa työvaihekohtaisiksi kokonaisuuksiksi. Kustannuslaskennassa olevat hinnat sisältävät vain teoreettiset hinnat töille kun taas tavoitearviossa on tarkoitus saada mahdollisimman tarkka kustannus työvaiheen toteuttamiseen. Tavoitearviota laadittaessa kustannusarvion hinnat päivitetään vastaamaan saatuja tarjouksia ja muille hankinnoille määritetään tavoitekustannukset, joihin tulisi päästä työmaan suoritusvaiheessa. Mikäli urakassa on tuotteita joiden hinta vaihtelee rajusti, määritetään näihin lisäksi kustannusnousuvaraus.

4.3 Seurantatyökalut

Tähän tarkoitukseen on tehty erilaisia sähköisiä sovelluksia, mutta useasti niiden käyttöönotto on melko vaativaa ja kallista pienille yrityksille. Seurantatyökalujen ongelmat löytyvät myös soveltuvuudesta työmaakäyttöön. Ohjelmiston tulisi olla käytettävissä työntekijöiden keskuudessa ja sitä pitäisi pystyä käyttämään suoraan työmaalta. Lisäksi seurantatyökalun tulisi olla helppokäyttöinen ja etenkin tämän kokoluokan yrityksessä edullinen. Jatkossa, kun yritystä on tarkoitus kasvattaa, tulee seurantatyökalulle lisää vaatimuksia ja sitä kautta myös kustannus saa olla suurempi. Pienellä yrityksellä seurantatyökalun kustannukset joko laitoistojen tai ohjelmistolisenssin kautta nousee suureksi.

5 BUDJETOINNIN JA TARJOUSLASKENNAN KEHITTÄMINEN SANeko OY:SSÄ

Rakennuspalvelu Saneko Oy:n käytössä oleva Admicom järjestelmä tarjoaa hyvät työkalut perinteiseen jälkiseurantaan ja pienemmissä urakoissa työtuntien osalta myös päivittäiseen seurantaan. Kehitystyön tarkoituksena on löytää yritykselle keino kehittää budjetointia ja tarjouslaskentaa sitä kautta, että pystytään määrittämään työntekijöiden todellinen työtehokkuus paremmin. Nykyisellään suuremmissa urakoissa tehokkuuden määrittäminen tulee pääosin työntekijöiden omasta harkinnasta. Työtehtävä käydään lävitse tekijän kanssa, jolloin tekijä muodostaa arvion kuluva ajasta ja käytettävistä materiaaleista. Näissä tehtävissä voitaisiin työnjohdon kanssa käydä lävitse myös tehtävään varatut resurssit ja tavoiteaikataulu. Tällöin työntekijöillä olisi tietoisuus laskennassa asetetuista rajoista.

5.1 Työntekijätuntien tehokkuus

Tällä hetkellä tarjouslaskennassa käytettävä tehokkuus on pääosin yrityksen historian kautta tullutta tietämystä. Osassa tehtäviä käytetään myös Ratu-kirjaston tietoa avuksi työtehokkuuksien määrittämisessä. Jotta tehokkuutta pystyttäisiin seuraamaan tai kehittämään paremmin tulisi työvaiheiden seuranta parantaa. Tällä hetkellä pienemmissä urakoissa pystytään työvaiheen seurantatietoja poimimaan Admicom-järjestelmästä, mutta suuremmissa urakoissa, joissa tehdään useita työvaiheita, seurantatietoa ei ole samalla tavalla saatavilla. Ajatuksena olisi laatia Excel-taulukko jolla pystytään jo tarjouslaskentavaiheesta saatavalla tiedolla seuraamaan työmaalla tehtävien toteutumista. Jatkon kannalta Excel-järjestelmään syötetyt tiedot olisi myös helposti saatavilla pidemmän aikavälin seuranta varten sekä siirtymisessä mahdolliseen erilliseen seurantajärjestelmään.

5.2 Materiaalien hallinta

Työsuoritteiden vaatimien materiaalien hallinta toteutuu tällä hetkellä työmaalla pääosin menekkiarvion ja menekin mukaisesti. Menekkiä seuraa työvaihetta suorittava työntekijä ja tarpeen vaatiessa, eli tarvikkeen lähestyessä loppua, ilmoitetaan esimiehelle tavarankuljetuksesta. Tämä tapa on osittain toimiva ja katkoja tuotantoon ei ole suuremmin syntynyt. Kuitenkin työmaiden koon kasvaessa, jatkuva tavarankuljetus ja työntekijän ylläpidettävä seuranta hukkaavat resursseja ja huonontavat työn tehokkuutta. Tilannetta voitaisiin parantaa työnjohdon tehtävällä seurannalla materiaalien kulutuksesta ja päivittää arviota lopullisesta tarvikkeiden määrästä. Tällä pystyttäisiin takaamaan työntekijöille työrauha omaan suoritukseen ja vähentämään tavarankuljetuksien määrää työmaalle. Työkalun tulisi olla helppokäyttöinen ja mikä tärkeintä työmaakäyttöön soveltuva.

6 TYÖN TULOKSET

Työ aloitettiin toukokuussa tutustumalla yrityksen johtohenkilöihin sekä vahvasti yrityksessä mukana olevan ulkopuoliseen asiantuntijaan. Kesäkuun alussa aloitettiin varsinaisen työn työstäminen tutustumalla yrityksen sen hetkiseen työtilanteeseen sekä käytössä oleviin ohjelmistoihin. Ensimmäisiä tarjouslaskentoja seurasin sivusta ja pyrin kyselemään mahdollisimman paljon tavoista joita käytetään laskennassa. Ensimmänen havaintoni oli että laskennassa ei käytetä avuksi mitään ohjelmistoa. Kysyin tästä asiasta ja keskustelua tämän suhteen olikin jo käytynä Admicom Oy:n kanssa. Heillä olisi tulossa jatkossa toimisto-ohjelmaan lisäosa jolla pystytään tekemään myös urakkalaskentaa. Tämä ei kuitenkaan vielä ollut ajankohtainen Sanekolle.

Opinnäytetyön tekoa jatkettiin tutustumalla alkavaan linjasaneerauskohteeseen ja sen asiakirjoihin. Kohteessa olisi tarkoitus tehdä seurantaan liittyvä osa opinnäytetyöstä. Suurimpia puutteita kustannuslaskennan kehittämisen kannalta olivat puuttuva sähköinen laskenta ja litterointijärjestelmän puuttuminen. Linjasaneerauskohteen massalaskenta, missä oli tarkoitus tehdä kustannusseuranta, oli toteutettu käsin piirrustuksiin ja tästä oli haarukoitu lopullinen hintataso kokonaisurakalle. Näin ollen käytössä ei ollut varsinaista litteroitua laskentatietoa kohteesta, ja näin ollen vertailu kohdat seurannan kannalta olivat melko puutteelliset. Seurannan case-kohde valikoitui, koska tästä asiasta oli keskusteltu tarkemmin laskentavaiheessa aikaisempien vastaavien ongelmien takia.

Varsinaisella kustannuslaskennan kehittämisellä oli tarkoitus saavuttaa nopeutta tarjouslaskentaan sekä tarkkuutta työtehokkuuksien ja materiaalimenekkien kautta. Opinnäytetyön puitteissa näiden kehittäminen jäi huomattavasti vähemmälle kuin alussa oli suunniteltu. Työn painoittui pääosin seurannan kehittämiseen sekä tietopohjan luomiseen kustannuslaskennan kehittämistä varten. Mielestäni seuraavan opinnäytetyön aiheena voisi Sanekolle olla esimerkiksi "Litterointijärjestelmän ja kustannuslaskennan käyttöönotto yrityksessä". Myös Admicom järjestelmän myöhäisempi käyttöönotto tulee muuttamaan jatkossa kustannuslaskentaa sekä tarjoamaan uusia mahdollisuuksia jatkokehitystä varten.

Työssä saavutetut tulokset antavat yritykselle mahdollisuuden kehittää toimintaansa haluttuun suuntaan. Lopputulemana on Excel-taulukko mitä pystytään käyttämään työmaaolosuhteissa tablet-laitteilta. Toisena vaihtoehtona Exceli-taulukossa on tulostettavien seurantalomakkeiden käyttö.

6.1 Seurannan kehittäminen

Seurannan kehittäminen aloitettiin tarjouslaskennassa käytetyillä tiedoilla. Tietoja muokataan Excelissä siten sopivaksi että niitä pystytään hyödyntämään suoraan työmaakäytössä joko työnjohdon tai työntekijöiden kautta. Tämän toteuttaminen siis vaatii alkuperäisen tarjouslaskenta Excelin muokkaamista tavoitearvio muotoiseksi ja vielä siten, että seuranta pystytään toteuttamaan järkevän kokoisissa osissa, esim. kerrostaso tai rappukäytävä kohtaisesti. Seurannan kehittämistä selvitettiin kahdella erilaisella case-tapauksella. Toinen näistä on työmaalla toteutettava käytännön seuranta

kokeilu, jossa käytetään hyväksi vanhaa laskentamateriaalia. Toisessa tapauksessa pyritään jo laskentavaiheessa materiaalia muokkaamaan siihen suuntaan että seurannan laatiminen helpottuu.

6.1.1 Case: Linjasaneeraus seinätasointus

Seurattavaksi työvaiheeksi työmaalla valikoitui linjasaneerauksissa melko yleinen ongelmakohta, kylpyhuoneen tasointus/oikaisu. Urakkalaskentavaiheessa kylpyhuoneen tasointukseen määritetään yleensä 5-10mm kerrospaksuus uutta tasoitetta. Näin saadaan jonkinlainen hinta-arvio urakkalaskentaan. Tämän työvaiheen kustannusvaikutus voi olla melko suurikin. Jos vanhan tasoitteen kunto on huono tai pohjatyöt on tehty aikaisemmin huolimattomasti, niin ei voida puhua enää pelkästä tasointustyöstä, vaan oikaisu- ja tasointustyövaiheista. Myös RT-kortistossa on tähän melko laaja vaihteluväli. Alla olevassa Excel - taulukossa on vertailtu pelkästään RT-kortin mukaista työvaihetta parashuonoin vaihtoehto ajatuksella. (Kylpyhuonekorjaus, Ratu F6-0329, 2008, 21).

Taulukko 1 Ratu kortin vertailu (Kylpyhuonekorjaus, Ratu F6-0329, 2008, 21)

	Pinta-ala m ²	TTH, paras	TTH, huonoin	Työaika, paras	Työaika, huonoin
Lattian täyttövalu					
Ohuen pohjalaatan kor- jaukset, jos tarve	15	0	0,8	0	12
Kallistusten valu					
Korjausmassalla	72	0,6	0,8	43,2	57,6
Seinien oikaisu					
Seinien kiilaavuuden korjaus	240	0	0,32	0	76,8
Tasoitukset					
Seinien tasointa osittain / kokonaan	240	0,06	0,32	14,4	76,8
Lattian tasointa koko- naan	72	0,3	0,3	21,6	21,6
Yhteensä				79,2	244,8

Erotus	165,6
Erotus %	209 %

Työurakassa tilanne oli melko samanlainen. Urakkaa laskettaessa arvioitiin kerrospaksuudeksi seinien oikaisujen osalta 10 mm ja työtuntiarvioksi 72h. Urakka-asiakirjoissa ei vaadittua kerrospaksuutta ollut erikseen merkattu. Asiakirjoissa kuitenkin puhutaan tasoituksesta mikä tarkoittaa korkeintaan 10mm paksuutta, tätä paksummissa kerroksissa puhutaan oikaisusta. 10 mm paksuuden arviolla saatiin tietty arvo laskentaan, jota käytettiin sitten kustannuksien määrittämiseen. Kuitenkin jo ensimmäisen kylpyhuoneen purkamisen yhteydessä huomattiin aikaisemman seinätasoinnin heikko laatu. Kohteen valvojan kanssa sovittiin, että tilannetta tarkkaillaan ja asia käsitellään työmaakokouksessa mahdollisten lisätöiden osalta. Toimivan seurannan vuoksi, tässä vaiheessa työmaalla osattiin varautua mahdolliseen kustannuksien ylittymiseen ja valvojaa informoitiin lisätyön mahdollisuudesta. Liitteenä 1 on taulukkolaskelma jossa käydään kustannukset läpi.

Taulukko 2 Kylpyhuoneiden seinätasoiuksien seuranta

Case 1: Kylpyhuoneiden seinän pohjatasoitus

Tarjouslaskennassa	Kylpyhuoneiden määrä	9
	Arvioitu tasoite paksuus, mm	10
	Arvioitu tasoitemäärä, säkkiä	56
	Arvioitu työ määrä, tth	72

Seuranta kylpyhuone kohtaisesti		
Kph 1	Määrä säkkiä	8
	tth	10
Kph 2	Määrä säkkiä	7
	tth	8,75
Kph 3	Määrä säkkiä	19
	tth	23,75
Kph 4	Määrä säkkiä	11
	tth	13,75
Kph 5	Määrä säkkiä	10
	tth	12,5
Kph 6	Määrä säkkiä	8
	tth	10
Kph 7	Määrä säkkiä	10
	tth	12,5
Kph 8	Määrä säkkiä	16
	tth	20
Kph Saunaosasto	Määrä säkkiä	10
	tth	12,5
Yhteensä säkkiä		99
Yhteensä tth		123,75

Ylitys materiaalmäärään, säkkiä	43
Ylitys aikatauluun, tth	51,75
Vaikutukset % laskentaan	172 %
Arvioitu tasoite määrä	1380 kg
Toteutunut tasoite määrä	2475 kg

Työryhmän koko tässä työvaiheessa oli 1+0 mikä tarkoitti työvaiheen erittäin hidasta etenemistä. Tämän takia työvaihetta seurattiin kylpyhuonekohtaisesti eikä suurempana kokonaisuutena. Työvaiheesta saatu tieto auttoi lisätyölaskelmassa ja selvitti myös tilaajalle selkeästi tehdyn lisätyön määrän.

6.1.2 Case: Kattourakan laskentavaihe

Toinen selvityskohde valikoitui linjasaneerauksen tarjouslaskennan kattourakkakokonaisuudesta. Tässä tapauksessa on yhdistetty täysi LVIS-saneeraus ja jo aikaisemmin suunniteltu vesikaton korjaustyö. Laskelmien tekeminen aloitettiin työtehtävien pilkkomisesta aliurakoihin ja omiin rakennustöihin. Kohteessa kaikki kattoturvatuotteiden ja kattojen pinnoitukseen liittyvät tehtävät olivat selkei-

tä ulkoistettavia kokonaisuuksia. Massoittelu suoritettiin peinteisesti paperikuvista mittaviivainta avuksi käyttäen. Kun massoittelu oli suoritettu, käytiin jokaiseen tehtävään kuuluvat työkokonaisuudet läpi ja niille arvioitiin työaika ja materiaalimenekit. Mikä on huomiolle pantavaa tässä tapauksessa, niin yrityksellä ei ole varsinaista litterointijärjestelmää olemassa vaan tehtävät jaotellaan omiin kokonaisuuksiin työvaiheiden mukaisesti. Tässä olisi myös yksi kehitystyön mahdollisuus jatkossa esimerkiksi opinnäytetyönä. Laskentataulukko on esitetty liitessä 1.

Varsinaiset seurantataulukot muokataan alkuperäisestä laskentataulukosta siten, että niihin lisätään työvaiheen arvioitu tuntimäärä sekä materiaalimenekkien hukka - %. Nämä taulukot muodostetaan samaan asiakirjaan eri taulukko-välilehdelle. Näin pystytään pitämään kaikki tarpeellinen tieto yhdessä tiedostossa. Tuntien merkkäminen voidaan hoitaa tablet-laitteella esimerkiksi työnjohtajan työmaakierroksella. Alla on esitetty taulukossa kuvitteellinen tilanne sekä tunneista että materiaalimenekeistä. Esimerkissä on käytetty kattourakan yhtä osuutta eli alakaton rakennustöitä. Urakka ei jäänyt Saneko:lle tarjouskilpailun jälkeen, joten esimerkissä käsitellään keksittyjä arvoja.

Taulukko 3 Tuntiseuranta

Työtehtävä	Alakaton rakennustyöt			Lähde: Aikataulukirja 2013		Ei toteutunut, teoreettiset arvot !	
Työryhmä	2+0						
Työsuorite	Materiaalit	Määrä	Yks	Arvio tth/yks	Arvio tunnit	Tth	Tunnit
Siirrot katolle		10	kpl	2	20	2,40	24
Katon lisäeristys	Puhallusvilla	291	m2	0,15	43,65	0,14	40
Wisa-kattolevy		311	m2	0,07	21,77	0,06	20
Otsalaudat	22x150 pohjamaalattu	84	jm	0,4	33,6	0,42	35
Aluslaudat	20x95, käsitelty lauta	168	jm				
Pieneläinverkko	Pieneläinverkko	84	jm	0,1	8,4	0,06	5
Kattoluukut	Kattoluukku	2	kpl	3	6	4,50	9
Kolmiorima, sisäkierto		50	jm	0,1	5	0,06	3
					138,4		136

Taulukkoa käytetään siten että oikeaan reunaan syötetään toteutuneet tunnit, jolloin solu vertaa arvoa aikataulukirjasta saatuihin laskennassa käytettyihin arvoihin. Tällöin merkintä tapahtuu suoraan punaisella, mikäli arvo ylittyy, tai vihreällä, jos arvo on pienempi kuin suunniteltu. Työtehtävien alapuolella on vielä summataulukko jossa vertaillaan koko työkokonaisuuden arvoa. Näin työvaihekohtaisesti pystytään pitämään nopeasti kirjaa toteutuvasta työtehtävästä.

Materiaalien seuranta hoidetaan samankaltaisella työkalulla jossa työvaiheisiin suunniteltuihin materiaaleihin lisätään vielä hukka - %. Materiaalien seuranta hoituu pääosin ostolaskujen kautta, mutta mikäli kriittisiä työvaiheita halutaan tarkastella tarkemmin ja nopeammin ostolaskujen kirjautuminen vie liian kauan aikaa. Tällöin tarvitaan nopeampaa työmaalla tapahtuvaa tarkastelua. Alla olevassa

taulukossa on esitetty saman työvaiheen kuin tuntiseuranta taulukossa käytettyä "Alakaton rakennustyöt" osiota.

Taulukko 4 Materiaaliseuranta

Materiaalin seurantalomake

Tehtävä	Materiaalit		Määrä	Yks	Hukka %	Menekki	Toteuma
Katon lisäeristys	Puhallusvilla		29	m ³	2 %	28	-1,6
Kattolevytytys	Wisa-kattolevy	15x1200x2700	98	kpl	5 %	100	-3
Räystäät	Otsalauta	22x150 pohjamaalattu	84	jm	10 %	101	8,6
	Aluslauta	20x95	168	jm	10 %	180	-4,9
	Pieneläinverkko	Pieneläinverkko	84	jm	10 %	100	7,6
Reunanrimoitus	Kolmiorima	25x50	50	jm	10 %	54	-1,1

Taulukkoon syötetään ennalta laskennassa otetut arvot sekä niihin lisätään tehtäväkohtaisesti oma hukka - %. Tämän jälkeen työmaakierroksella voidaan kohtaan "Menekki" lisätä suoraan käytetyt materiaalit. "Toteuma" -sarake laskee erotuksen näiden välillä, ja mikäli materiaalia on kulunut vähemmän kuin suunniteltu, niin solu esittyy vihreänä, jos menekki taas on suurempi, solu on punainen. Tällä nopealla tavalla pystytään havainnoimaan jo työmaalla käytetyt materiaalit ja reagoimaan mahdollisiin ylityksiin.

Kolmantena lomakkeena on vielä tulostettava, työntekijöiden käytettäväksi tarkoitettu, seurantalomake. Tällä tavalla pystytään keventämään työnjohdon seurantavelvollisuuksia ja samalla saadaan tarkempaa tietoa työntekijöiden päivittäisistä tehtävistä. Tämä on soveltuva joihinkin työtehtäviin, joissa esimerkiksi kaksi henkinen työryhmä suorittaa työmaan kaikki samat työvaiheet. Alla olevassa esimerkissä on käsitelty alakaton rakennustöiden levytystyövaihetta, jossa työryhmänä olisi sama työpari koko työvaiheen keston ajan.

Taulukko 5 Työvaiheseuranta

Työvaiheen seurantalomake

Työtehtävä	Katon levytys, 311m ²
-------------------	----------------------------------

Päivämäärä	Työryhmä	Tunnit	Materiaalit
12.9.2015	Make ja Pena	6	Puuruuvi 1 nauha
			Wisa kattolevy 30 kpl
13.9.2015	Make ja Pena	14	Puuruuvi 1 nauha
			Wisa kattolevy 80 kpl

Lomake on tarkoituksella mahdollisimman yksinkertainen, jotta se soveltuu myös työmaalla käytettäväksi. Tässä on kuitenkin hyötynä se, että materiaalit ja tunnit tulee merkatuksi suoraan lomakkeelle ja työvaiheen jälkeen tai vaikka päivittäin tämä voidaan purkaa työnjohdon kanssa.

6.2 Tarjouslaskennan kehittäminen

Saatavalla työtehokkuustiedolla pystytään kehittämään tarjouslaskentaa jatkossa tarkemmaksi. Tällöin työvaiheiden käsittely jo tarjousvaiheessa on lähempänä todellista ja näin ollen myös laskennassa saadaan suoraan tarkempi hinta. Tämä on kuitenkin vasta pitkän seurannan tuloksena saatavaa tietoa, jonka määrittäminen yhden opinnäytetyön aikana on mahdottomuus. Jatkossa kuitenkin Excel -tiedostoon suoraan lisättävä tieto on ensinnäkin tallessa ja toisekseen mahdollisena siirtää, jos halutaan, käyttöön otettavaan ohjelmistoon. Tarjouslaskennan kehittämiseen tulisi luoda myös jatkossa oma litterointijärjestelmänsä mikä myös vaatii mahdollisesti oman opinnäytetyönsä.

Laskentaa voitaisiin kehittää jatkossa esimerkiksi työvaihekohtaisesti jolloin vaikka kylpyhuoneen tehtävät voitaisiin palastella haastavuuden mukaisesti asteikolla 1-3 ja aikataulutta myös samalla tavalla. Tällaisella menettelyllä pystyttäisiin nopeuttamaan kokonaislaskentaa ja vähentämään virheitä laskennassa. Ennalta rakennetut kokonaisuudet varmistavat sen, että kaikki peruskustannukset tullaan ottamaan huomioon laskentavaiheessa ja näin virheiden määrä vähenee.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoittena oli laatia yritykselle kustannuslaskentaan ja -seurantaan työkaluja. Alkuperäiseen suunnitelmaan nähden tuli kuitenkin muutoksia koska, yrityksessä ei ollut aikaisempaa järjestelmää olemassa ollenkaan. Tämän takia työtä jouduttiin muokkaamaan hieman, jotta siitä saataisiin kuitenkin toivottuja kehitystyökaluja. Selkeän litterointijärjestelmän puute, aikaisemman seurannan vajaavaisuus sekä käytetyn ohjelmiston kehitysvaihe, olivat aloituksessa havaittuja puutteita. Tämän takia työtä muokattiin siten, että tietoa pystytään keräämään jatkoa varten ja se sama tieto olisi hyödynnettävissä, kun jossain vaiheessa siirrytään uuteen järjestelmään.

Opinnäytetyössä saaduilla tiedoilla ja lomakkeilla voidaan jatkossa rakentaa seuranjärjestelmää yritykselle. Koska linjasaneerauksissa on vain vähän aina yhtä työvaihetta, lopullisen tehokkuuslaskelmaan tarvitaan useiden linjasaneerauksien kokemukset. Tämä tarkoittaa jo aikavälillisestikin vuosia. Näin olleen varsinainen tarjouslaskennan kehittäminen jouduttiin jättämään tästä pois. Tarjouslaskentaa voidaan kehittää siinä vaiheessa kun yrityksellä on tarpeeksi tietoa oman toiminnan työtehokkuudesta.

Excel-lomakkeiden muodossa tehty seuranta helpottaa jatkossa siirtymistä tuleviin seurantaohjelmiin. Yleensä Excel muodossa talletettu data pystytään poimimaan helposti talteen seuraavaa käyttöä varten. Excelin kehityksessä olisi vielä parantamisen varaa, mutta se vaatisi myös erialan osaamista. Tämä opinnäytetyö olisi ollut mahdollista tehdä myös yhdessä vaikka ammattikoulun tietotekniikan opinnäytetyön kanssa. Tällöin olisi Excel -tiedostosta saatu huomattavasti dynaamisempi ja siihen olisi voitu lisätä selkeä tietokantarakenne.

Työssä oli itselle kehittävinä seurata urakkalaskentaa ja laskennan parantamista. Vaikka työssä ei päästy varsinaisesti tarjouslaskennan kehittämiseen, niin työn aikana toteutetut lomakkeet ja tarjouslaskennan kehitykset tulevat helpottamaan jatkossa urakkalaskennan kehittämistä.

LÄHTEET

- FONECTA Finder Yritystieto. [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-11-19] Saatavissa: <http://www.finder.fi/Rakennusliikkeit%C3%A4/Rakennuspalvelu+Saneko+Oy/KUOPIO/taloustiedot/1612322>
- JORMALAINEN, Kimmo 2015-06-17. Toimitusjohtaja. [Haastattelu]. Kuopio: Rakennuspalvelu Saneko Oy.
- KORJAUSRAKENTAMISEN TUOTANNONSUUNNITTELU. RATU 1231-S. 2012. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-11-3] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/ratu/kortit/1231.html.stx>
- KYLPYHUONEKORJAUS. RATU F6-0329. 2008. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-11-12] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/ratu/kortit/0161.html.stx>
- RAKENTAMISEN TEHTÄVÄSUUNNITTELU. OHJE ALIURAKAN JA TYÖKAUPAN HALLINTAAN. RATU 1228-S. 2010. [online] Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-11-12] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/ratu/kortit/1228.html.stx>
- TALO 2000 NIMIKKEISTÖ RATUSSA. RATU 431-T. 2007. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-10-22] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/ratu/kortit/431.html.stx>

LIITE 1: CASE 2 LASKENTA

Kattourakka, tarjouslaskentavaihe

Kattourakka koostuu kattojen korjauksesta sekä katolla olevan varastotilan seinien korjauksesta. Mukana on myös katolla olevan tuuletusparvekeen korjaus.

Huomiota vaativat kohdat urakassa:

Jätteiden lajittelu

Aluskermin kiinnikkeiden hyväksyttäminen valvojalla

Pellityksien mallitöiden hyväksyttäminen valvojalla

Turvavaljaat mukaan uusiin talotikkaisiin

Alempi katto		
Pinta-ala	291	m2
Ulkokierto	84	m
Sisäkierto	50	m
Purkutyöt		
Saumattu peltikatto	291	m2
Työsuoritteet		
Lämmöneristys	291	m2
Wisa-kattolevyt	311	m2
Otsalaudat 22x150, pohjamaalattu	84	jm
Aluslaudat 2x20x95	168	jm
Vesikourut	84	jm
Kattoluukku	2	kpl
Myrskypellit	84	jm
Vedenohjauspellit (tippapelti)	84	jm
Alipainetuuletin	8	kpl
Kolmiorima, sisäkierto	50	jm
Lumiesteet	78	jm
Talotikas + turvakisko + turvavaljaat	1	kpl
Bitumirkermikate	306	m2
Lisätyövaraukset		
Kattorungon kunnostus		

Ylempi katto		
Pinta-ala	155	m2
Kierto	50	m
Leveys	12,5	m
Syvyys	12,5	m
Purkutyöt		
Bitumihuopakatto	155	m2
Piipun purku, savuhormi	1	kpl
Piipun purku, iv	2	kpl
Kattoikkunoiden purku	4	kpl
Betoniräystään purku	34,3	m2
Betoniräystään purku	3,43	m3
Antennin poisto	1	kpl
Työsuoritteet		
Lämmöneristys, Paroc Cortex 100	155	m2
Kaatojen korotuspuut, k1500	225	jm
Kattovasat, k900	350	jm
Wisa-kattolevyt	155	m2
Otsalaudat 22x150, pohjamaalattu	50	jm
Aluslaudat 2x20x95	100	jm
Myrskypellit	50	jm
Vedenohjauspellit (tippapelti)	50	jm
Bitumikermikate	155	m2
Tikkaat	2	kpl

Seinärakenne		
Kierto	40,5	m
Purkutyöt		
Seinärakenteiden purku betonipinnalle		
Työsuoritteet		
Lämmöneristys, Paroc Cortex 100	104	m2
Pystykoolaus 32x100 k600	164	jm
Vaakakoolaus 22x100 k600	162	jm
Seinien pellitys	62	m2
Myrskypelti	40,5	jm
Käsijohde ympärille	40,5	jm

Tuuletusparveke		
Purkutyöt		
Ulko-oven purku	1	kpl
Betonilattia ja eriste	10	m2
Kaide	5	jm
Työsuoritteet		
Lämmöneristys, SPU AL 70 seinä ja katto	11,5	m2
Lämmöneristys lattia, Finnfoam 50mm	10	m2
Betonilattia ja reunanousu	10	m2
Viemärin uusinta	2	jm
Lattian pinnoitus, Novofloor 1K	10	m2
Kattokoolaus, 25x100 k400	30	jm
Kattolevytys, lujalevy	10	m2